



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 45 680 B4** 2006.03.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 45 680.4**
(22) Anmeldetag: **15.09.2000**
(43) Offenlegungstag: **04.04.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **E21D 15/44 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

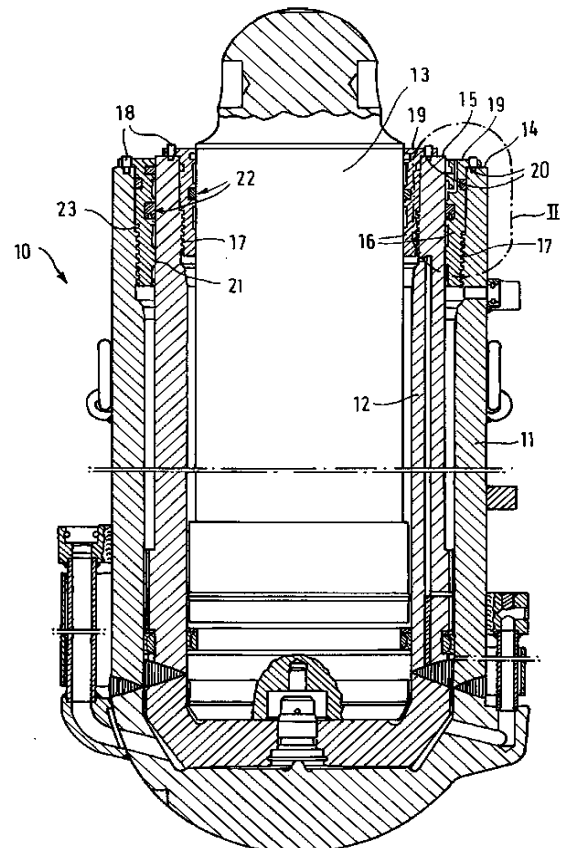
(73) Patentinhaber:
DBT GmbH, 44534 Lünen, DE
(74) Vertreter:
Buschhoff-Hennicke-Althaus, 50672 Köln

(72) Erfinder:
**Reinelt, Werner, 44797 Bochum, DE; Dannehl,
Friedrich-Wilhelm, 58119 Hagen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 196 47 943 C1
DE 196 43 302 A1
**Handbuch Busak + Luyken, Dichtungen und
Führungen, 1988/89, S. 10/41;**

(54) Bezeichnung: **Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau**

(57) Hauptanspruch: Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau, mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschließenden Verschlußring mit einem Durchlaß für ein im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommenes Stempelement, wobei der Verschlußring in seinem das Stempelement umgebenden Durchlaß mit einer an der Außenseite des Stempelements anliegenden Dichtungsanordnung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsanordnung (22) einen mit zur Außenseite (34) des Stempelements (12,13) hin offenen Schmiernuten (33) versehenen Führungsring (29) aufweist, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder (10) zugängliche Schmiermittelleitung (35) mit Schmiermittel für die Schmiernuten (33) versorgbar ist und der in einer im Verschlußring (16) zwischen einem axial inneren und einem axial äußeren Bund (38;39) ausgebildeten Aufnahmeta-sche (40) angeordnet ist, wobei der zwischen dem äußeren Bund (39) und dem Stempelement (12;13) ausgebildete Spalt (41) größer ist als der Spalt (42) zwischen dem Stempelement (12;13) und dem inneren Bund (38) und daß der Führungsring (29) axial innen neben...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau, mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschließenden Verschußring mit einem Durchlaß für ein im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommenes Stempelement, wobei der Verschußring in seinem das Stempelement umgebenden Durchlaß mit einer an der Außenseite des Stempelements anliegenden Dichtungsanordnung versehen ist.

Stand der Technik

[0002] Hydraulikzylinder dieser Art finden im untertägigen Bergbau häufig Verwendung als teleskopierbare Grubenstempel für den Strebaubau. Sie kommen auch in anderen Bereichen des Bergbaus zum Einsatz, beispielsweise als Rückzylinder beim schreitenden Ausbau, wo sie dazu dienen, einen Förderer in Richtung des Abbaufortschrittes vorzurücken und anschließend durch Einfahren ein angeschlossenes Ausbaugestell nachzuholen.

[0003] Infolge der rauen Betriebsbedingungen unter Tage kommt es bei den dort eingesetzten Hydraulikzylindern schon nach einer relativen kurzen Betriebsdauer an den Gleitflächen zwischen dem äußeren Zylinderrohr und dem inneren Stempelement zu Beschädigungen, die häufig Undichtigkeiten nach sich ziehen können. Als besonders problematisch erweist sich hier der Bereich am Verschußring, an dem es zuerst zum Austritt von Hydraulikflüssigkeit bei Beschädigungen des Stempelementes an dessen Außenseite und/oder bei Beschädigungen der Dichtungsanordnung kommt.

[0004] Aus der DE 196 43 302 A1 ist eine Dichtungsanordnung für eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschließenden Verschußring mit einem Durchlaß für eine im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommene Kolbenstange bekannt. Die Dichtungsanordnung weist dabei einen Führungsring mit einem Schmierkanal auf, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder zugängliche radiale Bohrung Öl empfängt.

[0005] Ein als hydraulischer Doppelteleskopstempel ausgebildeter Hydraulikzylinder der gattungsgemäßen Art ist aus der DE 196 47 943 C1 bekannt. Bei diesem bekannten Hydraulikzylinder sorgen Führungsringe in den beiden Verschußringen zwischen Außenrohr und Zwischenrohr einerseits und Zwischenrohr und Innenstempel andererseits für eine Führung der ausfahrbaren Teile mit sehr geringem Radialspiel, wodurch die zusätzlich vorgesehenen, in Nuten in den Verschußringen aufgenommenen Stangendichtringe ihre Abdichtfunktion gegen ein

Austreten von Hydraulikflüssigkeit besonders zuverlässig wahrnehmen können.

[0006] Die bekannte Anordnung hat sich in der Praxis bewährt; nachteilig ist jedoch, daß aufgrund des geringen Spiels zwischen den Führungsringen und den von diesen geführten Stempelementen (Zwischenrohr bzw. Kolbenstange) diese an ihrem Außenumfang einem hohen Verschleiß unterliegen und somit die Dichtung auch hier nur eine begrenzte Lebensdauer hat.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Hydraulikzylinder der eingangs genannten Art mit einer besonders langlebigen Dichtungsanordnung zu schaffen, der gleichzeitig die hochgenaue Führung beim Aus- und Einfahren der teleskopierbaren Elemente mit geringstmöglichem Spiel in Radialrichtung verwirklicht.

[0008] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, daß die Dichtungsanordnung einen mit zur Außenseite des Stempelementes hin offenen Schmiernuten versehenen Führungsring aufweist, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder zugängliche Schmiermittelleitung mit Schmiermittel für die Schmiernuten versorgbar ist und der in einer im Verschußring zwischen einem axial inneren und einem axial äußeren Bund ausgebildeten Aufnahmeta-sche angeordnet ist, wobei der zwischen dem äußeren Bund und dem Stempelement ausgebildete Spalt größer ist als der Spalt zwischen dem Stempelement und dem inneren Bund und daß der Führungsring axial innen neben einer axial weiter außen liegenden O-Ring-Dichtung angeordnet ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat den besonderen Vorteil, daß durch die im Führungsring vorgesehenen Schmiernuten auf der Außenseite des Stempelements ein Schmierfilm ausgebildet wird, der einen direkten Kontakt zwischen Stempelement und dem dieses führenden Führungsring wirksam unterbindet und damit ein nahezu verschleißfreies Ein- und Ausschieben des Stempelementes ermöglicht. Da die Schmiermittelleitung von außen am Hydraulikzylinder zugänglich ist, kann bei Bedarf entweder von Hand oder mit Hilfe einer automatischen Schmiereinrichtung Schmiermittel regelmäßig nachgefüllt werden, so daß es nicht zum "Trockenlaufen" des Stempelements im Zylinderrohr kommt.

[0010] Der innere Bund bildet bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung auf seiner von dem Führungsring abgewandten Stirnfläche eine größtmögliche Anlage für den dort angeordneten Stangendichtring. Der zwischen dem äußeren Bund und dem Stempel sich ausbildende, größere Spalt sorgt dafür, daß

überflüssiges Schmiermittel nicht in Richtung auf den inneren Bund und damit in Richtung auf den Stangendichtring austritt, sondern in entgegengesetzte Richtung, wo dem Schmiermittel durch den größeren Spalt nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird, so daß es leicht nach außen in Richtung auf den Abstreiferring und unter diesem hindurch gedrückt werden kann und dabei gegebenenfalls eingetretene Verunreinigungen wieder nach außen befördern kann.

[0011] Vorzugsweise ist der Führungsring in der Dichtungsanordnung zwischen einem äußeren Abstreiferring und einem axial weiter innen am Verschlußring angeordneten Stangendichtring angeordnet. Der äußere Abstreiferring sorgt dafür, daß beim Einfahren des Stempelementes an dessen Außenseite anhaftender Schmutz abgestreift wird und nicht in das Innere des Hydraulikzylinders transportiert wird. Der Führungsring mit seinem über die Führungsnuten zuverlässig über den gesamten Umfang des Stempelementes verteilten Schmierstoff, vorzugsweise einem umweltfreundlichen Schmierfett, verhindert zuverlässig, daß Reste von Verschmutzungen, die vom Abstreiferring nicht entfernt wurden, oder Feuchtigkeit bis zu dem Stangendichtring durchdringen kann, so daß dieser immer absolut sauber gehalten wird und somit seine Dichtfunktion über einen langen Zeitraum optimal wahrnehmen kann.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn die Dichtungsanordnung zusätzlich einen zweiten Führungsring im axialen Abstand zum ersten Führungsring aufweist. Zweckmäßig ist dabei der Stangendichtring zwischen den beiden Führungsringen angeordnet.

[0013] Der erste und/oder der zweite Führungsring können aus einem Hartgewebewerkstoff bestehen. Sie können ein- oder mehrfach geteilt sein, was ihre Montage in dem Verschlußring erheblich erleichtert.

[0014] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der der erste Führungsring einfach geteilt ist und eine etwa axial oder diagonal verlaufende Trennfuge aufweist, in die die Schmiermittelleitung mündet. Die Verteilung des Schmiermittels erfolgt hierbei in besonders einfacher Weise dadurch, daß es von der Schmiermittelleitung zunächst in die Trennfuge gelangt und aus dieser in die Schmiernuten eintritt.

[0015] Die Schmiermittelleitung kann einen ersten, radial im Verschlußring verlaufenden Abschnitt mit einer Mündung im Bereich des ersten Führungsringes und einen zweiten Abschnitt aufweisen, der axial durch den Verschlußring verläuft und an dessen Stirnseite über ein Rückschlagventil mit Schmiermittel befüllbar ist. Bei dieser Ausführungsform ist sichergestellt, daß nicht nur die Dichtungsanordnung vollständig in dem Verschlußring aufgenommen ist,

sondern auch die zugehörige Schmiermittelversorgung, die dann in Einheit mit der Dichtungsanordnung durch Auswechseln der Verschlußringes ausgetauscht werden kann, wenn dies nach längerer Betriebsdauer des Hydraulikzylinders erforderlich wird.

[0016] Um die Abdichtung weiter zu verbessern, kann in der Dichtungsanordnung zwischen dem ersten Führungsring und dem Abstreifring eine O-Ring-Dichtung angeordnet sein. Aufgrund der zusätzlich zu der guten Abdichtung gewährleisteten, vorzüglichen Schmierung ist es möglich, das Stempelement mit einer Kunststoffbeschichtung zu versehen, die durch die Verwendung des neuartigen Führungsringes mit Schmiernuten von dem Führungsring nicht mehr wie beim Stand der Technik beschädigt wird, und die somit einen dauerhaften Schutz des Stempelementes gegen Korrosion bildet.

[0017] Insbesondere bei Verwendung als Grubenstempel kann der erfindungsgemäße Hydraulikzylinder mehrstufig ausgebildet sein, mit einem inneren Stempelement, einem dieses umgebenden Innenrohrelement und einem dieses wiederum umgebenden äußeren Zylinderrohr. Das Innenrohrelement bildet dabei einerseits das Zylinderrohr für das Stempelement und stellt andererseits selbst ein Stempelement für das äußere Zylinderrohr dar, wie dies bei mehrstufigen Hydraulikzylindern an sich bekannt ist.

Ausführungsbeispiel

[0018] Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, worin eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung an einem Beispiel näher erläutert wird. Es zeigt:

[0019] **Fig. 1** einen zweistufigen Hydraulikzylinder zur Verwendung als Grubenstempel nach der Erfindung in einem Längsschnitt;

[0020] **Fig. 2** eine Einzelheit II nach **Fig. 1** im Bereich des Verschlußringes zwischen dem äußeren Zylinderrohr und dem in diesem verschieblich angeordneten Innenrohrelement; und

[0021] **Fig. 3** einen Abschnitt des bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung zum Einsatz kommenden Führungsringes in einer Abwicklung.

[0022] Der in der Zeichnung in seiner Gesamtheit mit **10** bezeichnete Hydraulikzylinder dient als Grubenstempel für die Hangendabstützung im untertägigen Bergbau. Er ist als Doppelteleskopstempel ausgebildet und weist in an sich bekannter Weise ein äußeres Zylinderrohr **11**, ein darin verschieblich angeordnetes Innenrohrelement **12** und ein in diesem wiederum verschieblich aufgenommenes, inneres Stem-

pelelement **13** auf. Das Innenrohrelement **12** selbst bildet einerseits das Zylinderrohr für das innere Stempelement **13**, ist andererseits aber auch selbst ein Stempelement in Bezug auf das äußere Zylinderrohr. Der Begriff "Stempelement", wie er in der folgenden Beschreibung verwendet wird, kann somit sowohl den inneren Stempel **13** als auch das Innenrohrelement **12** bezeichnen.

[0023] Für den abdichtenden Verschluss des äußeren Zylinderrohres bzw. des Innenrohrelements gegenüber dem jeweils darin beweglichen Stempelement sind an den oberen Enden **14** bzw. **15** des äußeren Zylinderrohres **11** und des Innenrohrelements **12** Verschlussringe **16** lösbar in Innengewinde **17** am äußeren Zylinderrohr **11** bzw. am Innenrohrelement **12** eingeschraubt und darin gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert. Hierzu dienen Sicherungsstifte **18**, die durch einen Flansch **19** an den Verschlussringen hindurch in Verriegelungslöcher **20** an den stirnseitigen **14,15** Enden des Stempelements bzw. Innenrohrelements einfassen.

[0024] Für die zuverlässige Abdichtung der axial in den Zylinderrohren beweglichen Stempelemente **12,13** sind an der Innenseite **21** der Verschlussringe **16** Dichtungsanordnungen **22** vorgesehen, deren Aufbau am besten in **Fig. 2** erkennbar ist. Die Dichtungsanordnungen am inneren und äußeren Verschlussring sind im wesentlichen gleich aufgebaut und unterscheiden sich nur in der Größe der zum Einsatz gebrachten Dichtungselemente; es soll daher im folgenden nur die Dichtungsanordnung zwischen dem Verschlussring am äußeren Zylinderrohr **11** und dem darin axial verschieblichen Innenrohrelement **12** beschrieben werden, das hierbei auch als Stempelement bezeichnet werden wird.

[0025] Wie aus **Fig. 2** gut erkennbar ist, ist der Verschlussring **16** an seinem Außenumfang **23** mit einer Nut **24** und einer darin aufgenommenen Profilringdichtung **25** versehen, die für die Abdichtung des Verschlussringes **16** gegenüber dem äußeren Zylinderrohr **11** sorgt.

[0026] Am Innenumfang **21** weist der Verschlussring ausgehend von seiner äußeren Stirnseite **26** zunächst einen Abstreifring **27** und eine unmittelbar danebenliegende O-Ring-Dichtung **28** auf, deren Hauptaufgabe darin besteht, beim Einfahren des Innenrohrelements **12** an dessen Außenumfang befindliche Verunreinigungen und/oder Wasser abzustreifen und zu verhindern, daß Staub und Feuchtigkeit an die weiter innen gelegenen Teile der Dichtungsanordnung **22** gelangen. Diese besteht im wesentlichen aus einem ersten, axial weiter außenliegenden Führungsring **29** und einem zweiten, axial innengelegenen Führungsring **30**, zwischen denen im Verschlussring **16** eine umlaufende Nut **31** angeordnet ist, in der ein Stangendichtring **32** aufgenommen

ist, der das Hauptdichtelement der Dichtungsanordnung darstellt und dafür sorgt, daß die unter hohem Druck im äußeren Zylinderrohr **11** befindliche, auf das Innenrohrelement **12** wirkende Hydraulikflüssigkeit nicht am oberen Ende **14** des Hydraulikzylinders austreten kann. Die unmittelbar vor und hinter der Stangendichtung **32** angeordneten Führungsringe **29** und **30** sorgen für eine exakt konzentrische Führung des den Stempel bildenden Innenrohrelements **12**, so daß dieses genau zentrisch durch den Stangendichtring **32** läuft und über seinen gesamten Umfang gleich gut abgedichtet wird.

[0027] Erfindungsgemäß ist der erste, axial außenliegende Führungsring, der von Hydraulikflüssigkeit nicht benetzt wird, mit Schmiernuten **33** versehen, die zur Außenseite **34** des Innenrohrelements **12** hin offen sind und die über eine Schmiermittelleitung **35** mit einem Schmiermittel, vorzugsweise einem umweltfreundlichen Schmierfett versorgbar sind. Der Führungsring **29** besteht dabei aus einem Hartgewebewerkstoff und ist einfach geteilt, wobei seine Trennfuge **36** diagonal verläuft und so in dem Verschlussring **16** angeordnet ist, dass die Schmiermittelleitung **35** in der Trennfuge **36** zwischen den beiden Schmiernuten **33** mündet. Diese Anordnung ist in **Fig. 3** gut erkennbar.

[0028] Die Schmiermittelleitung weist einen ersten, radial im Verschlussring verlaufenden Abschnitt **35a** und einen zweiten, axialen Abschnitt **35b** auf, der axial durch den Verschlussring **16** verläuft und an dessen Stirnseite **26** mit einem Rückschlagventil **37** verschlossen ist. An das lediglich schematisch dargestellte Rückschlagventil kann eine Fettpresse oder eine zentrale Schmiermittelversorgung angeschlossen werden, um den Schmierstoff durch die Schmiermittelleitung **35** in die Schmiernuten **33** am ersten Führungsring **29** zu befördern.

[0029] Man erkennt, daß der erste Führungsring in einer zwischen einem axial inneren Bund **38** und einem axial äußeren Bund **39** ausgebildeten Aufnahmetasche **40** angeordnet ist. Hierbei ist die Anordnung so getroffen, daß der zwischen dem äußeren Bund **39** und der Außenseite **34** des Innenrohrelements **12** ausgebildete Spalt **41** größer ist als der Spalt **42**, der zwischen dem inneren Bund **38** und dem Innenrohr **12** freibleibt. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, daß überschüssiges Schmiermittel, das den Schmiernuten **33** am ersten Führungsring **29** zugeführt wurde, nicht in Richtung auf den Stangendichtring **32** herausquillt, sondern in Richtung auf den O-Ring **28** bzw. den Abstreifring **27**, die so bemessen sind, daß sie den Schmierstoff nach außen durchlassen. Der bis unmittelbar an das Innenrohrelement **12** ragende innere Bund **38** hat den zusätzlichen Vorteil, daß er eine sehr große Anlagefläche **43** für die Stangendichtung **32** bietet, die sich somit optimal in Axialrichtung an dem inneren Bund

38 abstützen kann.

[0030] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Führungsringes mit der zugeordneten Schmiereinrichtung 35,33 hat den besonderen Vorteil, daß trotz sehr enger Passung zwischen Führungsring und Innenrohrelement 12 bzw. Stempelelement 13 ein dünner Schmierfilm Beschädigungen der Oberfläche des Innenrohrelementes bzw. Stempelelementes zuverlässig vermeidet, so daß der Stangendichtring seine Abdichtfunktion über einen langen Zeitraum zuverlässig wahrzunehmen vermag. Mit der Erfindung ist es möglich, die Außenseite des Stempelelementes bzw. Innenrohrelementes mit einer Kunststoffbeschichtung zu versehen, die es zuverlässig vor Korrosion schützt, wobei Beschädigungen der Kunststoffbeschichtung durch den Führungsring selbst infolge des dort zum Einsatz kommenden Schmiermittels zuverlässig vermieden werden, wozu es bei den bekannten Dichtungsanordnungen bei kunststoffbeschichteten Stempel regelmäßig gekommen war.

[0031] Es versteht sich, daß die Dichtungsanordnung am inneren Verschlußring zwischen dem Stempelelement 13 und dem Innenrohrelement 12 entsprechend aufgebaut ist, auch wenn die Schmiermitteleinrichtung 33,35 hier in **Fig. 1** nicht dargestellt ist. Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind viele Änderungen und Ergänzungen dankbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. So kann es beispielsweise in Einzelfällen sinnvoll sein, auch den zweiten Führungsring 30 mit Schmiernuten zu versehen und an die Schmiermitteleinrichtung 35 anzuschließen. Im allgemeinen jedoch wird am zweiten, innenliegenden Führungsring die dort unter Druck anstehende Hydraulikflüssigkeit für eine ausreichende statische Schmierung sorgen.

[0032] Die Erfindung ist nicht nur bei Grubenstempeln anwendbar, sondern kann auch bei anderen Hydraulikzylindern, beispielsweise bei Rückzylindern für hydraulische Ausbaueinheiten zur Anwendung kommen.

Patentansprüche

1. Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau, mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschließenden Verschlußring mit einem Durchlaß für ein im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommenes Stempelelement, wobei der Verschlußring in seinem das Stempelelement umgebenden Durchlaß mit einer an der Außenseite des Stempelelementes anliegenden Dichtungsanordnung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtungsanordnung (22) einen mit zur Außenseite (34) des Stempelelementes (12,13) hin offenen Schmiernuten (33) versehenen Führungsring (29)

aufweist, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder (10) zugängliche Schmiermitteleinrichtung (35) mit Schmiermittel für die Schmiernuten (33) versorgbar ist und der in einer im Verschlußring (16) zwischen einem axial inneren und einem axial äußeren Bund (38;39) ausgebildeten Aufnahmetasche (40) angeordnet ist, wobei der zwischen dem äußeren Bund (39) und dem Stempelelement (12;13) ausgebildete Spalt (41) größer ist als der Spalt (42) zwischen dem Stempelelement (12;13) und dem inneren Bund (38) und daß der Führungsring (29) axial innen neben einer axial weiter außen liegenden O-Ring-Dichtung (28) angeordnet ist.

2. Hydraulikzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsring (29) in der Dichtungsanordnung (22) zwischen einem äußeren Abstreiferring (27) und einem axial weiter innen am Verschlußring (16) angeordneten Stangendichtring (32) angeordnet ist.

3. Hydraulikzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsanordnung (22) einen zweiten Führungsring (30) im axialen Abstand zum ersten Führungsring (29) aufweist.

4. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Führungsring (29,30) aus einem Hartgewebewerkstoff besteht.

5. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Führungsring (29,30) ein- oder mehrfach geteilt ist.

6. Hydraulikzylinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Führungsring (29) einfach geteilt ist und eine etwa axial oder diagonal verlaufende Trennfuge (36) aufweist, in die die Schmiermitteleinrichtung (35) mündet.

7. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiermitteleinrichtung (35) einen ersten, radial im Verschlußring (16) verlaufenden Abschnitt (35a) mit einer Mündung im Bereich des ersten Führungsringes (29) und einen zweiten Abschnitt (35b) aufweist, der axial durch den Verschlußring (16) verläuft und an dessen Stirnseite (26) über ein Rückschlagventil (37) mit Schmiermittel befüllbar ist.

8. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die O-Ring-Dichtung (28) zwischen dem ersten Führungsring (29) und dem Abstreifring (27) angeordnet ist.

9. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stempelelement (12; 13) mit einer Kunststoffbeschichtung ver-

sehen ist.

10. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er mehrstufig ausgebildet ist mit einem inneren Stempелеlement (13), einem dieses umgebenden Innenrohrelement (12) und einem dieses wiederum umgebenden, äußeren Zylinderrohr (11), wobei das Innenrohrelement (12) einerseits das Zylinderrohr für das Stempелеlement (13) bildet und andererseits selbst ein Stempелеlement für das äußere Zylinderrohr (11) darstellt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

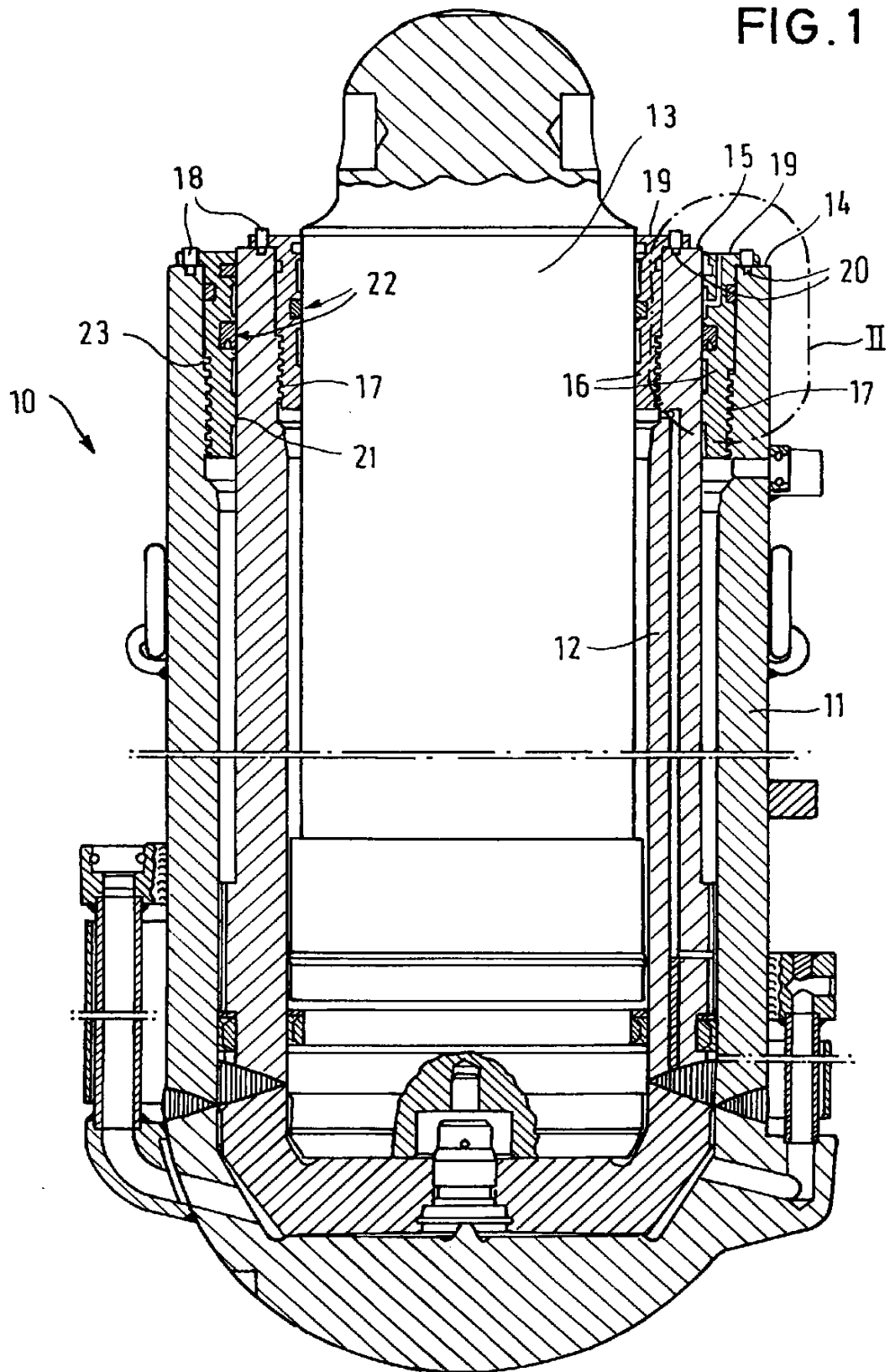


FIG. 2

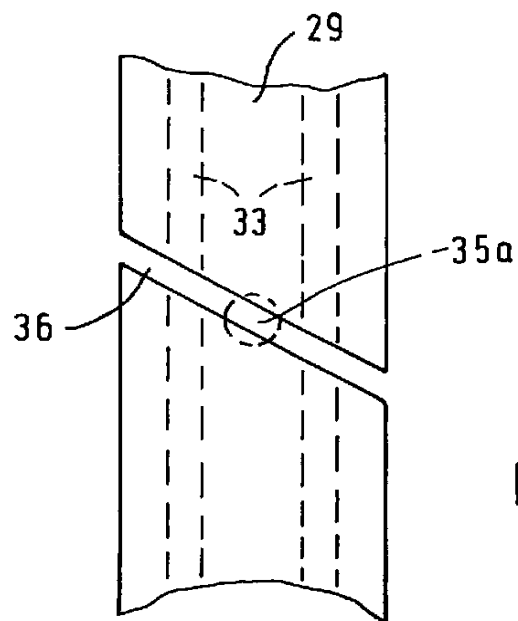
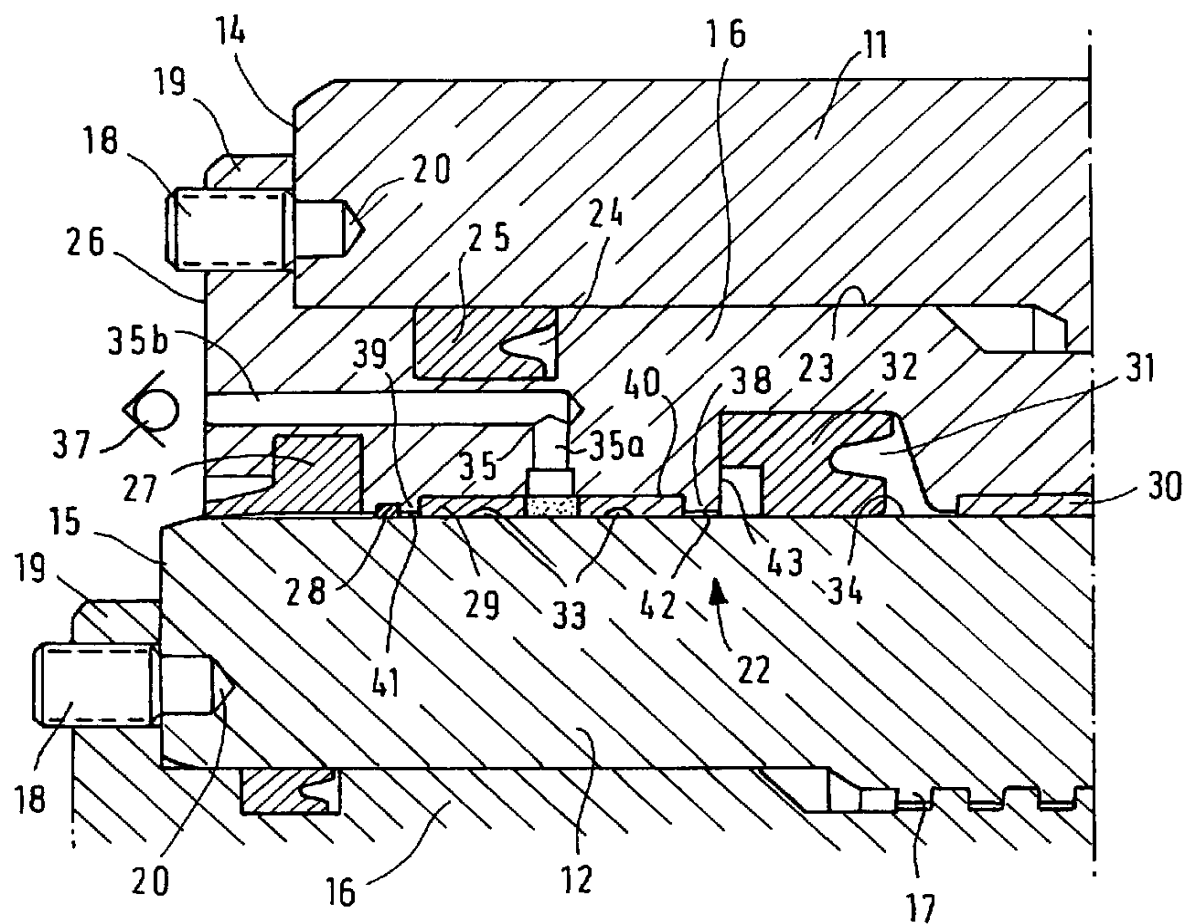


FIG.3